

## 明 細 書

### 半導体パッケージ及び半導体装置

### 技術分野

- [0001] この発明はカプセル化された半導体パッケージ及びこの半導体パッケージを組み込んだ半導体装置に関するものである。

### 背景技術

- [0002] 現在用いられている半導体デバイスの機能向上、小型化、システム化は、複数のICチップを直接、垂直方向に積み重ね、インターポーザー基板に直接ワイヤボンディングするマルチチップパッケージがメモリ品種を中心に用いられている。(例えば、特許文献1、2参照)。

特許文献1:特開2002-231885号公報

特許文献2:特開2002-217367号公報

### 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

- [0003] 上述のような従来の方式は、チップ搭載面が単一のため、一般にデバイスの組合せの汎用性が低い。また、複数チップを組み立て完成後に電気検査を行なうため、不良品の発生ロスが多く、製造コストダウンが難しい。また、ワイヤリングの内部引き回しの自由度が低いので、多層構造インターポーザー基板が必要となり、基板コストのアップ、パッケージの嵩高化など大型化する課題がある。

### 課題を解決するための手段

- [0004] この発明はこのような従来の課題を解決するためになされたもので、予め検査されカプセル化された半導体パッケージを用い、これを例えば他の高機能の半導体チップと組みあわせることにより、半導体集積回路装置の機能向上、小型化、システム化を図るパッケージ構造を提供しようとするものである。
- [0005] 上記のような課題を解決するため、本発明では先ずカプセル化された半導体パッケージを提供する。すなわち、この発明による半導体パッケージは、  
表面に複数のテスト用端子と複数の外部接続用端子とが配置され、裏面に複数の

内部接続用端子が配置され、前記内部接続用端子が所望の前記テスト用端子及び又は外部接続用端子と内部接続された基板と、

表面に内部回路と接続した複数の表面端子が形成され、裏面が前記基板の前記裏面に対向するように配置された少なくとも一つの半導体チップと、

前記半導体チップの前記表面端子を前記基板の所望の前記内部接続用端子に接続する配線と、

前記半導体チップを前記基板の前記裏面に封止する封止部材とを備えたものである。

[0006] また、この発明による半導体装置は、上記のカプセル化された半導体パッケージを他の機能を有する他の半導体チップなどと組み合わせてマルチチップ化した半導体装置を提供するものである。すなわち、この発明の半導体装置は、

主表面に複数の接続用主端子が配置され、裏面に複数の外部接続用主端子が配置され、前記接続用主端子が所望の前記外部接続用主端子と内部接続された主基板と、

主表面に内部回路と接続した複数の表面端子が形成され、裏面が前記主基板の前記表面に対向するように配置された少なくとも一つの主半導体チップと、

前記主半導体チップの前記表面にその封止部材が対向するように配置された少なくとも一つの本発明によるカプセル化された半導体パッケージと、

前記主半導体チップの前記表面端子と、前記半導体パッケージの前記外部接続用端子とを前記主基板の所望の前記接続用主端子に接続する配線と、

前記主半導体チップ及び前記半導体パッケージを前記主基板の前記表面に封止する主封止部材とを備えたものである。

本発明のその他の特徴あるいは変形は、以下に詳細に説明する。

## 発明の効果

[0007] 本発明によれば、予め検査されカプセル化された半導体パッケージを、機能している専用システムLSIなど他の半導体チップに接続することで、機能の違うチップを組み合わせて動作させることができ、システム化が容易に図れる。

[0008] また、予め検査されカプセル化された半導体パッケージを使用することで、これと組

み合わせる他の半導体チップが良品にも拘わらず使えないというような、つれ不良をなくすることができる。したがって、検査負荷を最小とし、製造ロスを防止することができる。

- [0009] また、ベアチップでなく、カプセル化された半導体パッケージを用いるので、外部引き出し、テスト、ハンドリングが容易になり、良品選別も容易になる。

#### 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]この発明の実施例1における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図2]この発明の実施例2における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図3]この発明の実施例3における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図4]この発明の実施例4における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図5]この発明の実施例5における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図6]この発明の実施例6における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図7]この発明の実施例6における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図8]この発明の実施例7における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図9]この発明の実施例8における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図10]この発明の実施例9における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図11]この発明の実施例10における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図12]この発明の実施例11における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図13]この発明の実施例12における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図14]この発明の実施例13における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図15]この発明の実施例14における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図16]この発明の実施例14における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図17]この発明の実施例14における半導体パッケージの構造を示す図である。  
[図18]この発明の実施例15における半導体パッケージの構造を示す図である。

#### 符号の説明

- [0011] 10 半導体パッケージ、  
11 基板、  
12 テスト用端子、

- 13 外部接続用端子、
- 14 内部接続用端子、
- 15 半導体チップ、
- 16 表面端子、
- 17 配線、
- 18 封止部材、
- 20 半導体装置、
- 21 主基板、
- 22 接続用主端子、
- 23 外部接続用主端子、
- 24 主半導体チップ、
- 25 表面端子、
- 26 固定材、
- 27a、27b 配線、
- 28 主封止部材、
- 51 スペーサー、
- 61 接着性部材。

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0012] 以下にこの発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。なお、各図で同一または相当する部分には同一符号を付して場合により説明を簡略ないし省略する。

#### 実施例 1

- [0013] 図1は、この発明の実施例1によるカプセル化した半導体パッケージの構造を示す図で、(a)図は平面図、(b)図は断面図を示す。

図1の半導体パッケージ10において、インターポザー又はインターポザー基板とも称される基板11の表面には、複数のテスト用端子12と複数の外部接続用端子13とが配置され、その裏面には複数の内部接続用端子14が配置されている。内部接続用端子14は所望のテスト用端子12と内部接続されている。また内部接続用端

子14は所望の外部接続用端子13とも内部接続されている。通常は一つのテスト用端子12と一つの外部接続用端子13とは対応しており互に電氣的接続された状態にあるが、対応した外部接続端子13がないテスト用端子12があってもよい。

この基板11の裏面側には半導体チップ15がその裏面側を対向させるように配置されており、半導体チップ15の表面にはその内部回路と接続された複数の表面端子16が形成されている。基板11と半導体チップ15とは接着層で接着してもよい。

そして、配線17により半導体チップ15の表面端子16と基板11の所望の内部接続用端子14とが接続されている。

そして、封止部材18により、半導体チップ15と配線17とが基板11の裏面側に封止されている。

ここでそれぞれ端子と称したものは、通常はワイヤリング用パッドないしボンディングパッドとして導電性薄膜で形成されているものである。また、配線と称したものは、通常はボンディング接続されるワイヤリングである。また、封止部材と称したものは、通常は封止用の樹脂である。また、半導体チップ15は通常は接着層を介して基板11に接合されている。

[0014] 以上のように、半導体チップ15の表面端子16と基板11の内部接続用端子14との間に配線17により所望の接続がされ、また、基板11の内部接続用端子14と外部接続用端子13との間に所望の内部接続がされているので、外部から基板11の外部接続端子13を介して半導体チップ15に所定の動作をさせることができる。

[0015] また、半導体チップ15の表面端子16と基板11の内部接続用端子14との間に配線17により所望の接続がされ、さらに、基板11の内部接続用端子14とテスト用端子12との間の所望に内部接続がされているので、外部から基板11のテスト用端子12を介して半導体チップ15の所定の動作をテストすることができる。

[0016] 次に、図1(a)の基板11の表面図に示すとおり、基板11の表面において、複数のテスト用端子12の配置領域と複数の外部接続用端子13の配置領域とは分離されている。具体的には、外部接続用端子13の配置領域は基板11の周辺部に配置され、テスト用端子12の配置領域は基板11の前記周辺部を除く内側部に配置されている。

[0017] 次に、図1(b)の基板11の断面図から分かるとおり、基板11の裏面において、内部接続用端子14は基板11の周辺部に配置されている。そして、基板11の内部接続用端子14の配置領域より内側に、言い換えれば中心部に半導体チップ15が配置されている。

[0018] 次に、図1(b)の基板11の断面図から分かるとおり、基板11の裏面に封止部材16が一定の厚みで形成されており、この半導体パッケージ10は全体として一定厚みの矩形体を呈している。

[0019] 以上説明したように、この半導体パッケージ10は、外部接続用端子13により外部製品と電氣的に接続される。

そして、基板11において、内部接続用端子14、テスト用端子12、外部接続用端子13は電氣的に接続され、かつ、半導体チップ15と外部製品の入出力が対応するように設計されている。

半導体チップ15は配線17、内部接続用端子14、テスト用端子12、外部接続用端子13を介して外部製品と電氣的に接続され、外部から電源、信号を受け、その動作結果を出力する。

この半導体パッケージ10は、組み立て後テスト用端子12を用いて電気特性を計測され、良品不良品を判定される。良品判定された製品は外部接続用端子13を介して外部製品と接続され所定の動作をおこなう。

[0020] 以上の構造を他の表現で次のように説明できる。

この実施例の半導体パッケージ10は、半導体チップ(ICチップ)とほぼ同じサイズのインターポーザー基板11の裏面に、この半導体チップの裏面をダイ付けし、半導体チップ表面の表面端子16(ボンディング電極)とインターポーザー基板11の裏面上に配線された内部接続用端子14(ワイヤボンディング用の電極)との間を金属配線17でワイヤボンディングし、半導体チップ15の表面と側面を絶縁性の封止部材18(モールド樹脂)にて保護したものである。

また、インターポーザー基板11の裏面に複数配置された導電性の内部接続用端子14(ワイヤボンディング用の電極)は、基板11の断面を通じて基板11の表面に配線され、インターポーザー基板11の表面の導電性のテスト用端子12(テスト用電極)

に導通するとともに、基板11の表面の周囲に配置されたワイヤボンディング用の外部接続用端子13(外部引出端子)に導通している。

さらに、基板11の表面の中央部に引き回されたテスト用端子12(テスト用の電極端子)と、基板11の表面の周囲に配置された、他の外部デバイスとの接続用の外部接続用端子13(外部引出電極)とが分離されている。

そして、基板11のテスト用端子12(テスト用の電極端子)を用いて予め内蔵した半導体チップ15(ICチップ)の機能を検査することにより、良品のみを選別することができる。

[0021] また、この実施例の半導体パッケージ10では、図1(a)に示すとおり、基板11の表面において、複数のテスト用端子12の配置領域と複数の外部接続用端子13の配置領域とが分離して配置することができる。テスト用端子12が別に設けられず、外部接続用端子13をテスト用にも使用するような従来のタイプでは、外部接続用端子13がテスト時に損傷を受ける可能性があるが、この実施例の半導体パッケージ10では、たとえテスト用端子12が損傷を受けても、外部接続用端子13は損傷なく保護される。

また、この実施例のように基板11を用いれば、テスト用端子12の配置領域を十分に確保することができる。したがって、複数のテスト用端子12の配列を自由に選択することができる。また、個々のテスト用端子12の大きさを外部接続用端子13より大きくすることもできるので、テスト用端子にはテスト時に大きな電力が加えられることがあっても、損傷を受けにくいメリットがある。

また、テスト用端子の大きさ、形状を、外部接続用端子の大きさ、形状とは異なって必要な大きさ、形状に設定することができる。

[0022] 以上説明したように、この実施例では、他の高機能半導体チップと組み合わせてマルチチップ化すべき半導体チップをベアチップのままとしなくて、予め本実施例で説明したようなカプセル化した半導体パッケージを用意する。このカプセル化した半導体パッケージはチップと同程度の大きさで小さく形成できる。本願発明者らは、これをチップカプセルないしチップサイズカプセルと愛称している。

ベアチップを用いてマルチチップ化する場合には、ハンドリングが困難であるが、この実施例のようにカプセル化すると、外部引き出し、テスト、ハンドリングが容易になり

、良品選別も容易になり、ベアチップの欠点を解決することができる。

そして、予め検査されカプセル化された半導体パッケージを使用することで、後に説明するように、既に機能している専用システムLSIなど他のチップにそのまま接続することで、容易に機能の違うチップが動作するマルチチップモジュールとしてシステム化することが容易に図れる。

## 実施例 2

[0023] 図2は、この発明の実施例2による半導体装置20の構造を示す断面図である。この半導体装置20は、実施例1で説明したカプセル化された半導体パッケージ10を他の集積回路装置等の半導体チップの上に積層してマルチチップのパッケージ製品としたものである。

図2に示す半導体装置20において、インターポザーあるいはインターポザー基板とも称される主基板21の主表面(断面図でみて上方側)には複数の接続用主端子22が配置され、その裏面には複数の外部接続用主端子23が配置されている。そして、接続用主端子22は所望の外部接続用主端子23と内部接続されている。

主基板21の表面には、主半導体チップ24がその裏面(断面図でみて下方側)を対向させて配置されており、主半導体チップ24の主表面(断面図でみて上方側)には内部に形成された回路と接続された複数の表面端子25が形成されている。

主半導体チップ24の主表面には、実施例で説明した半導体パッケージ10がその封止部材18を主半導体チップ24の主表面に対向させるように配置され、固定材26で固定されている。

配線27aが、主半導体チップ24の表面端子25と主基板21の所望の接続用主端子22とを接続し、配線27bが、半導体パッケージ10の外部接続用端子13と主基板21の所望の接続用主端子22とを接続している。

また、主封止部材28が、主半導体チップ24及び半導体パッケージ10を主基板21の主表面に封止している。

ここで主基板21の接続用主端子22と主半導体チップ24の表面端子25は、通常はワイヤリング用パッドないしボンディングパッドとして導電性薄膜で形成されているものである。また、主基板21の外部接続用主端子23は、通常は他の実装基板に実装さ



れるときの電氣的接続用のハンダボールである。また、配線27a、27bと称したものは、通常はボンディング接続されるワイヤリングである。また、主封止部材28と称したものは、通常は封止用の樹脂であり、固定材26と称したものは、通常は樹脂による接着層である。

なお、ここで主基板21、接続用主端子22、外部接続用主端子23、主半導体チップ24、主封止部材28などのように主という語を付加しているが、これは実施例1で用いた用語との区別を図るための単に説明の便宜上のものである。また、実施例1のものを半導体パッケージと称し、実施例2のものを半導体製品と称しているが、これも両者の区別をつけるための単に説明上の便宜のものである。

[0024] 以上説明したように、実施例1で説明したような、この発明の半導体パッケージ10は、図2に示すように主半導体チップ24(下段チップ)の上に積層され、その後、主半導体チップ24と同一の主基板21の上にワイヤボンディングされ、樹脂封止される。ここで、主半導体チップ24(下段チップ)用の接続用主端子22と、半導体パッケージ10用の接続用主端子22と、主基板21の外部接続用主端子23とは所望の状態に電氣的に導通されており、最終製品として機能するように設計されており、この半導体装置20により、複数の半導体チップが積層された状態と同等の機能を得ることができる。

また、半導体パッケージ10は予め良品選別されているため、半導体パッケージ10に収納された半導体チップ15(上段チップ)の不良による主半導体チップ24(下段チップ)のつれ不良化を抑制することができる。

[0025] 以上のように、この実施例の半導体装置20は、実施例1で説明した半導体パッケージ10の裏面(基板11側とは反対の封止部材18側)を、他の主半導体チップ24(ICチップ)の表面に固定材26などを介して直接にくもしくは、付属のスペーサーで張り合わせ、半導体パッケージ10のインターポーザー基板11の表面側の外部接続用端子13(外部電極)を主基板21や前記他の主半導体チップ24(ICチップ)にワイヤボンディングで相互に接続して複合機能をもつ構造にしたものである。

[0026] 以上のように、本発明によれば、外部接続用端子とテスト用端子を表面に設け、かつチップとほぼ同じサイズに収納保護した、この発明のカプセル化された半導体パッ

ケースのテスト済みのものを、他の機能を有する他の半導体チップの上に積層し、相互にワイヤボンダで配線した半導体装置を製造することによって、各半導体チップを分業して製作後、容易に複合機能をもつシステムができるシステムインパッケージの提供が可能となる。

- [0027] すなわち、予め検査された本発明の半導体パッケージを用い、既に機能している専用システムLSIなど他のチップと一体化して接続することで、容易に機能の違うチップを複合させて動作させることができ、システム化が容易に図れる。

例えば、下段の専用システムLSIチップの上にメモリチップを含む本発明の半導体パッケージを載せることにより、複数の異種機能のチップの多層積み重ね組合せを可能とし、MCPの汎用性をあげることができる。

- [0028] また、予め検査されたこの発明の半導体パッケージを使用することで、製造ロスを防止し、検査負荷を最小とし、設備投資を抑え、パッケージによるシステムの提供を容易にすることができる。

また、インターポーザー基板の構造を簡単にし、低コスト化を図ることができる。

さらに、従来のベアチップを用いる構造で外部引出とするものでは、ハンドリングが困難であり、またテストもそのままではできないが、本発明の半導体パッケージを使用することにより、外部引き出し、テスト、ハンドリングが容易になり、良品選別も容易になる。

また、例えば、良品選別されたメモリを、専用システムLSIチップなどと組み合わせることができるので、良品の専用システムLSIチップを不良品のメモリと組み合わせてつれ不良としてしまうようなことがなく、生産性向上の効果が大きい。

### 実施例 3

- [0029] 図3は、この発明の他の実施例による半導体パッケージの構造を示す断面図である。

この実施例では、2個の半導体チップ15a、15bが基板11の裏面に配置され、半導体チップ15a、15bの表面に配置された表面端子16a、16bがそれぞれ基板11の裏面の内部接続用端子14に接続されている。

基板11側から見て、下段の半導体チップ15aの表面周囲に表面端子16aが配置さ

れ、その内側の無端子領域に、上段の半導体チップ15bが配置されている。積層する半導体チップは2個に限られず、2個以上必要な個数を積層できる。基板11及び半導体チップ15a、15bは接着層で接着してもよい。このような積層により集積度を上げることができる。

なお、図3では、半導体チップ15a、15bの表面端子16a、16bが同一の内部接続用端子14に接続されているように見えるが、これは断面図のせいであり、実際には内部接続用端子14は図面奥行き方向に一行に複数個配置されており、一般には異なる内部接続用端子14に接続されているものである。

#### 実施例 4

[0030] 図4は、この発明の他の実施例による半導体パッケージの構造を示す図で、(a)は断面図、(b)は底面図である。

図4に示す半導体パッケージにおいては、配線の一部が封止部材の表面に露出し外部から目視できる状態になっている。図1〜図3で説明したような半導体パッケージ10では、内部の配線17は封止部材18の中に見えないように埋もれている。このようにする場合、封止部材18の厚みが厚くなる傾向になる。一方、この実施例の図4のように、配線17が半導体パッケージ10の背面に露出してもよいとする場合には、封止部材18の厚みを薄く形成できる。

また、封止部材18は通常は不透明であるが、この場合に透明部材で形成することも考えられる。そのようにすると封止部材18から露出する配線17が目立たないので外観上便宜がある。

#### 実施例 5

[0031] 図5は、この発明の他の実施例による半導体パッケージの構造を示す断面図である。

図5に示す半導体パッケージでは、半導体チップ15の表面に金属またはシリコン片又は非導電性のスペーサー51を設け、その表面を封止部材18から露出させている。スペーサー51は半導体チップ15に接着層で接着してもよい。このようにすれば、伝熱性のスペーサー51を介して放熱するので、放熱性が向上する。また、後に説明するようにスペーサー51を用いて他の半導体チップに接着させれば、接着性が向上

する。

## 実施例 6

[0032] 図6、図7は、それぞれこの発明の他の実施例による半導体パッケージの構造を示す断面図である。

図6に示す半導体パッケージでは、図5に示した半導体パッケージ10のスペーサー51の表面に熱軟化もしくは熱硬化性の樹脂等からなる接着性部材61を塗布し、もしくは貼り付けている。このようにすれば、後に説明するように、他の半導体チップに接合する際にその接合性が向上する。

また、図7に示す半導体パッケージでは、図1に示した半導体パッケージ10の背面側で封止部材18の表面に熱軟化もしくは熱硬化性の樹脂等からなる接着性部材61を塗布し、もしくは貼り付けている。このようにすれば、後に説明するように、他の半導体チップに接合する際にその接合性が向上する。

## 実施例 7

[0033] 図8は、この発明の他の実施例による半導体パッケージの構造を示す図であり、(a)は断面図、(b)は底面からみた透視図である。この半導体パッケージ10は、内部接続用端子を二組以上に分けて設けて使い分けるものである。

図8(a)はこの実施例の半導体パッケージ10の断面図、図8(b)は基板11の裏面の内部接続端子14の配置を示す図であり、図8(a)を下側から見上げたときの透視図と言ってもよい。

この図8に示す半導体パッケージ10では、基板11の複数の内部接続用端子を二組設けている。すなわち、内部接続用端子14aの列の第1の組と、内部接続用端子14bの列の第二の組とである。

そして、半導体チップ15の表面端子16と第一の組の内部接続用端子14aとの間で配線17aにより所望の接続をおこなう。また、表面端子16と第二の組の内部接続用端子14bとの間で配線17bにより所望の接続をおこなう。

さらに、第一の組の内部接続用端子14aと外部接続用端子13との間に第一の所望の内部接続を行なう。また、第二の組の内部接続用端子14bと外部接続用端子13との間に第二の所望の内部接続をおこなう。言い換えれば、このような基板11を用

意する。

このようにすれば、外部接続端子13を介して外部基板や素子との異なる接続形態を実現することができる。

[0034] 又これとは別に、半導体チップ15の異なる内部回路あるいは機能を有するものを同一の基板11に搭載して、配線17a, 17bを使い分けることにより、同一の基板11を用いて外部接続端子13を介して外部と異なる接続形態をとることができる。

[0035] これをさらに言い方を変えて説明すると、図8に示す半導体パッケージでは、半導体パッケージ10内の半導体チップ15からワイヤリングするための内部接続端子14(ボンディングパッド)を複数個設け、同一チップを使うが外部製品との導通をとる接合パッド配置が異なる場合に、パッド14aと14bをワイヤ17aと17bで使い分けることにより異なる接続形態であっても同一の基板で生産できる。すなわち、基板の共通化を図ることができる。

[0036] また、半導体チップ15(ICチップ)を搭載するインターポザー基板11の裏面の内部接続端子14(ワイヤボンディング用の電極)には、ICチップ機能の変更に対応できるように複数の内部接続端子14(リード端子)を配し、ワイヤボンディングの配線17により各機能対応の内部接続端子14(電極)を選択することができる。

## 実施例 8

[0037] 図9は、この発明の他の実施例による半導体装置の構造を示す断面図である。この実施例8は実施例2と同様に、この発明の半導体パッケージを他の半導体チップ(集積回路装置など)の上に積層してパッケージ製品としたものである。

実施例2の図2においては、図1に示したような半導体パッケージ10を主半導体チップ24の上に搭載しているが、この実施例の図9では、図5に示したような半導体パッケージ10を主半導体チップ24の上に搭載している。すなわち、半導体パッケージ10のスペーサー51の外表面を主半導体チップ24の表面に当接させている。これは接着層を介して接合させてもよい。

この図9の場合では、半導体パッケージ10のスペーサー51は封止部材18の表面から少し高くなっており、主半導体チップ24の表面との接合性をよくしている。

このように、半導体パッケージ10にスペーサー51を設け、スペーサーを介して主半

導体チップ24に接合することにより、相互接合を容易にするとともに、放熱性が向上する。

なお、上記の各実施例では、半導体パッケージ10における基板11の外部接続端子13の配列やそれに伴う配線(ワイヤボンディング)の方向、また主基板21の接続用主端子22の配列などについて2方向のみに存在する如くに説明したが、これは2方向であってもよいし、ものによっては四方向に存在してもよい。また、半導体パッケージ10、半導体装置20、およびその構成部分の高さや形状も任意に設定することができる。

### 実施例 9

[0038] 図10は、この発明の他の実施例による半導体装置の構造を示す断面図である。この実施例は、この発明のカプセル化された半導体パッケージを複数積層して形成した半導体装置にかかるものである。

図10に示す半導体装置では、主半導体チップ24の上に下段の第一の半導体パッケージ10Aを載せ、さらにその上に上段の第二の半導体パッケージ10Bを載せたものである。

上段の半導体パッケージ10Bは下段の半導体パッケージ10Aの外部接続用端子を避けるようにサイズを小さくしたものを積層する。図10では二段の積層であるが、二段以上複数段を積層してもよい。

このように、下段の半導体パッケージの外部接続端子を避けて上段の半導体パッケージを積層するようにすれば、外部接続端子に対するワイヤボンディングをおこないやすい。また、テストもおこないやすい。

なお、この場合の半導体パッケージ10は、基板11のテスト用端子12及び外部接続用端子13が基板11の周辺部に配置され、基板11の中央部は端子が配置されない無端子領域になっているものが、積層に便宜である。

### 実施例 10

[0039] 図11は、この発明の他の実施例による半導体パッケージの構造を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。

図11に示す半導体パッケージ10では、基板11において、外部接続用端子13の

配置領域が基板11の対向する二辺の周辺部に配置され、テスト用端子12の配置領域が基板11の他の対向する二辺の周辺部に配置されている。そして、基板11の中央部に端子が配置されない無端子領域が形成されている。

[0040] また、封止部材18が基板11の裏面に一定の厚みで形成されるとともに、基板11の外部接続用端子13の配置領域に対応する部分では相対的に小さな厚みに形成されている。具体的には、角部で窪んだ段差を形成している。

[0041] さらに説明すると、図11に示す半導体パッケージ10では、インターポザー基板11の外部接続用端子13はもちろん、テスト用端子12(テスト用パッド)も可能なかぎり基板11の周辺端部に配置する。

また、半導体チップ15の表面端子16とインターポザー基板11とはタブによる配線17で接合し、可能な限り高さ方向を薄く形成する。

また、封止部材18(モールド樹脂)は周辺部の外部接続用端子13に対応した部分で削り取られたように段差を設ける。

このような構造にすれば、後に説明するように、同一サイズの半導体パッケージ10を多数積層することが可能となる。

#### 実施例 11

[0042] 図12は、この発明の他の実施例による半導体装置の構造を示す断面図である。この実施例の半導体装置は、実施例10(図11)の半導体パッケージを複数積層して形成した半導体装置にかかるものである。

図12に示す半導体装置では、主半導体チップ24の上に下段の第一の半導体パッケージ10Aを載せ、さらにその上に上段の第二の半導体パッケージ10Bを載せたものである。

上段の半導体パッケージ10Bは、下段の半導体パッケージ10Aの外部接続用端子に対応する位置で段差を形成しているので、外部接続用端子へのワイヤボンディングがしやすく、また全体の積層の高さを低く抑えることができる。

このような構造にすれば、実施例10(図11)で説明したような構造の同一サイズの半導体パッケージを多数積層することが可能となる。

#### 実施例 12

[0043] 図13は、この発明の他の実施例による半導体パッケージの構造を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。

図13に示す半導体パッケージ10では、基板11において、外部接続用端子13の配置領域が基板11の最も周辺部に配置され、テスト用端子12の配置領域が基板11の前記周辺部に隣接する内側部に配置され、基板11の中央部には端子が配置されない無端子領域が形成されている。

[0044] すなわち、図13に示す半導体パッケージでは、テスト用端子12をインターポザー基板11の周囲に配置する。そして、そのテスト用端子12の外周に外部接続用端子13(外部接続用パッド)を配置する。

また、QPF用のチップと同じように半導体チップ15の表面(主面)に表面端子16(パッド)が設けられ、インターポザー基板11の裏面に半導体チップ15の表面端子16(パッド)とTAB接続する内部接続用端子14(パッド)を設ける。また、実施例10(図11)と同様の段差モールドを行う。

この実施例によれば、QFPタイプのチップを有するCSCに対応可能である。また、テストパッド配置の自由度が増加する。

### 実施例 13

[0045] 図14は、この発明の他の実施例による半導体装置の構造を示す断面図である。この実施例の半導体装置は、実施例12(図13)の半導体パッケージを複数積層して形成した半導体装置にかかるものである。

図14に示す半導体装置では、主半導体チップ24の上に下段の第一の半導体パッケージ10Aを載せ、さらにその上に上段の第二の半導体パッケージ10Bを載せたものである。

上段の半導体パッケージ10Bは、下段の半導体パッケージ10Aの外部接続用端子に対応する位置で切り欠いたように段差を形成しているので、外部接続用端子へのワイヤボンディングがしやすく、また全体の積層の高さを低く抑えることができる。

このような構造にすれば、実施例12(図13)で説明したような構造の同一サイズの半導体パッケージを多数積層することが可能となる。

なお、この実施例は、同一サイズの半導体パッケージ10を積層し、4方向にワイヤ



ボンディングをおこなう構造である。

#### 実施例 14

- [0046] 図15、図16、図17は、それぞれこの発明の他の実施例による半導体パッケージの構造を示す図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。

図15に示す半導体パッケージでは、基板11が封止部材18の周縁部より外側に伸延した外周部11aを有し、外部接続用端子13が基板11の前記外周部11aに配置されている。

言い換えれば、基板11の外部接続用端子13が内部接続用端子14より外側に配置され、封止部材18が外部接続用端子13に対応する領域には達しない範囲で内部接続用端子14を包み込むように形成されている。

- [0047] すなわち、図15に示す半導体パッケージでは、封止部材18(モールド)に段差を設けず、インターポーザー基板11の表面(主面)の少なくとも外部接続用端子13(パッド)の配置位置を避ける範囲で形成されている。

このようにすれば、同一サイズの半導体パッケージ10を多数積層することが容易となる。

- [0048] 図16及び図17の半導体パッケージ10も、図15と同様に、基板11が封止部材18の周縁部より外側に伸延した外周部11aを有し、外部接続用端子13が基板11の前記外周部11aに配置されている。

図15、図16、図17の相違は、図15のものでは、基板11の表面の対向する2辺にそれぞれテスト用端子12が一行、外部接続用端子13が一行配置されている。図16のものでは、基板11の表面の対向する2辺に外部接続用端子13がそれぞれ一行配置されており、テスト用端子12は基板11の四辺に一行環状に配置されている。また、図17のものでは、基板11の四辺の最外周に外部接続用端子13が一行環状に配置されており、隣接する内側にテスト用端子12が基板11の四辺に一行環状に配置されている。

#### 実施例 15

- [0049] 図18は、この発明の他の実施例による半導体パッケージの構造を示す断面図である。

図18に示す半導体パッケージでは、封止部材18が基板11の裏面に一定の厚みで形成されるとともに、基板11の外縁端部を反対側にまで(上側にまで)包み込むように形成されている。

すなわち、図17に示す半導体パッケージでは、封止部材18(モールド)をインターポザー基板11の端部にとどめるのではなく、インターポザー基板11の端部を露出させないように、インターポザー基板11の端部を包み込んで表面まで被せるものである。こうするとインターポザー基板11の界面と封止部材18(モールド)との剥離が起き難い効果がある。

#### 産業上の利用可能性

- [0050] 本発明によれば、予めカプセル化された半導体パッケージを、他の半導体チップと結合させた半導体装置を得ることができる。これにより、予めカプセル化され検査された半導体パッケージを機能の違うチップと組み合わせて動作させることができ、システム化した半導体装置を得ることが容易になる。

## 請求の範囲

- [1] 表面に複数のテスト用端子と複数の外部接続用端子とが配置され、裏面に複数の内部接続用端子が配置され、前記内部接続用端子が所望の前記テスト用端子及び又は外部接続用端子と内部接続された基板と、
- 表面に内部回路と接続した複数の表面端子が形成され、裏面が前記基板の前記裏面に対向するように配置された少なくとも一つの半導体チップと、
- 前記半導体チップの前記表面端子を前記基板の所望の前記内部接続用端子に接続する配線と、
- 前記半導体チップを前記基板の前記裏面に封止する封止部材とを備えた半導体パッケージ。
- [2] 前記半導体チップの前記表面端子と前記基板の前記内部接続用端子との間の所望の接続、及び、前記基板の前記内部接続用端子と前記外部接続用端子との間の所望の接続により、前記基板の前記外部接続端子を介して前記半導体チップに所定の動作をさせることができるようにした請求項1記載の半導体パッケージ。
- [3] 前記基板の前記複数の内部接続用端子を二組以上設け、第一の組の内部接続用端子と前記外部接続用端子との間の第一の所望の接続、又は第二の組の内部接続用端子と前記外部接続用端子との間の第二の所望の接続、及び、前記半導体チップの前記表面端子と前記基板の前記第一の組又は第二の組の内部接続用端子との間の所望の接続により、前記半導体チップに異なる動作をさせることができるようにした請求項2記載の半導体パッケージ。
- [4] 前記半導体チップの前記表面端子と前記基板の前記内部接続用端子との間の所望の接続、及び、前記基板の前記内部接続用端子と前記テスト用端子との間の所望の接続により、前記基板の前記テスト用端子を介して前記半導体チップの所定の動作をテストすることができるようにした請求項1記載の半導体パッケージ。
- [5] 前記基板において、前記複数のテスト用端子の配置領域と前記複数の外部接続用端子の配置領域とが分離された請求項1記載の半導体パッケージ。
- [6] 前記基板において、前記外部接続用端子の配置領域が前記基板の周辺部に配置され、前記テスト用端子の配置領域が前記基板の前記周辺部を除く内側部に配置さ

れた請求項5記載の半導体パッケージ。

- [7] 前記基板において、前記外部接続用端子の配置領域が前記基板の対向する二辺の周辺部に配置され、前記テスト用端子の配置領域が前記基板の他の対向する二辺の周辺部に配置され、基板の中央部に端子が配置されない無端子領域を形成した請求項5記載の半導体パッケージ。
- [8] 前記基板において、前記外部接続用端子の配置領域が前記基板の周辺部に配置され、前記テスト用端子の配置領域が前記基板の前記周辺部に隣接する内側部に配置され、基板の中央部に端子が配置されない無端子領域を形成した請求項5記載の半導体パッケージ。
- [9] 前記基板において、前記内部接続用端子が前記基板の周辺部に配置された請求項1記載の半導体パッケージ。
- [10] 前記一つ以上の半導体チップが二つ以上の積層された半導体チップである請求項1記載の半導体パッケージ。
- [11] 前記半導体チップの前記表面に前記封止部材から露出するスペーサーを配置した請求項1記載の半導体パッケージ。
- [12] 前記配線の一部を前記封止部材の表面に露出させた請求項1記載の半導体パッケージ。
- [13] 前記封止部材の表面に接着性部材を付着させた請求項1記載の半導体パッケージ。
- [14] 前記封止部材が前記基板の裏面に一定の厚みで形成されるとともに、前記基板の前記外部接続用端子の配置領域に対応する部分では相対的に小さな厚みに形成されている請求項5記載の半導体パッケージ。
- [15] 前記基板が前記封止部材の周縁辺部より外側に伸延した外周部を有し、前記外部接続用端子が前記基板の前記外周部に配置された請求項7又は8記載の半導体パッケージ。
- [16] 前記封止部材が前記基板の裏面に一定の厚みで形成されるとともに、前記基板の外縁端部を包み込むように形成されている請求項5記載の半導体パッケージ。
- [17] 前記基板の前記テスト用端子、外部接続用端子、内部接続用端子、及び前記半導

体チップの前記表面端子がワイヤボンディング用のパッドであり、前記配線がボンディング用ワイヤである請求項1記載の半導体パッケージ。

- [18] 主表面に複数の接続用主端子が配置され、裏面に複数の外部接続用主端子が配置され、前記接続用主端子が所望の前記外部接続用主端子と内部接続された主基板と、

主表面に内部回路と接続した複数の表面端子が形成され、裏面が前記主基板の前記表面に対向するように配置された少なくとも一つの主半導体チップと、

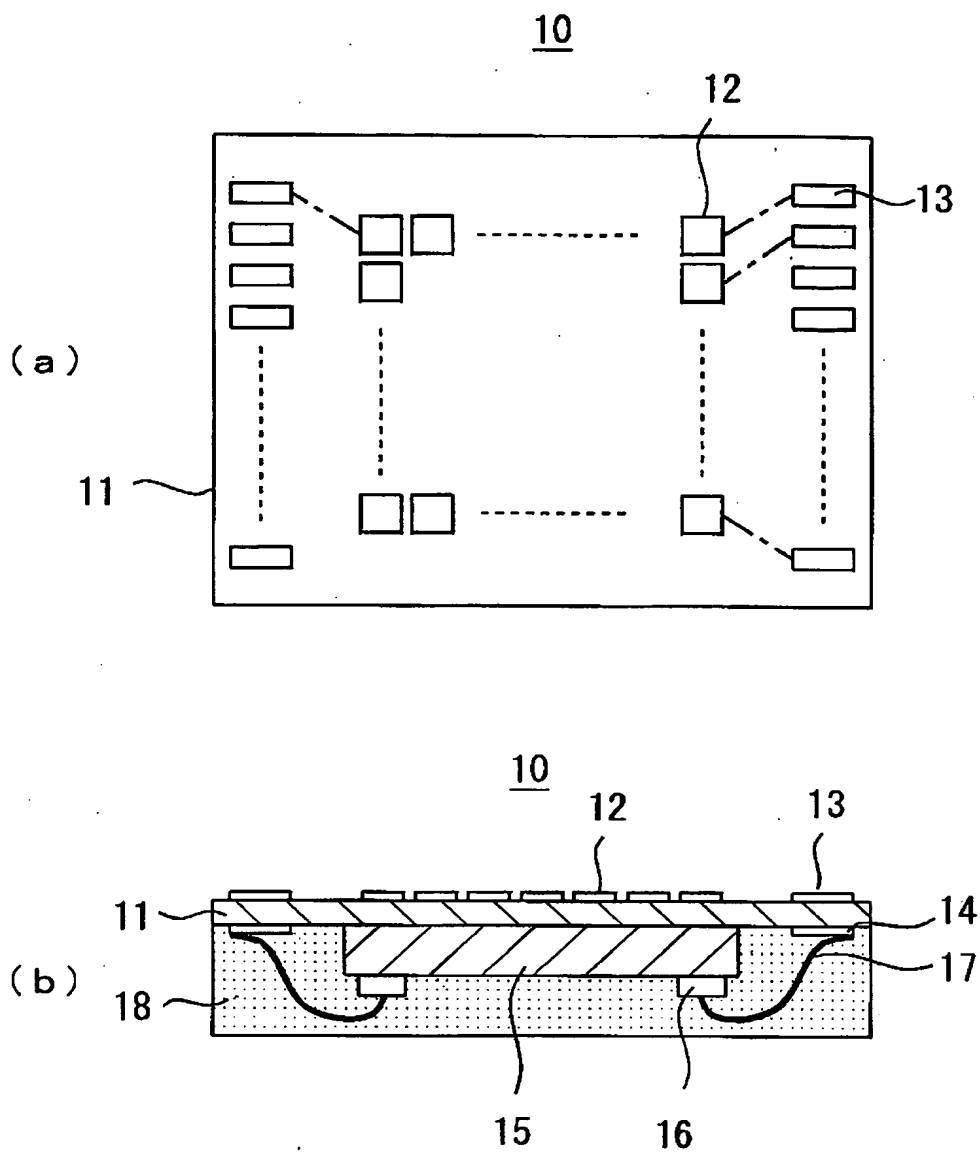
前記主半導体チップの前記表面にその封止部材が対向するように配置された少なくとも一つの請求項1記載の半導体パッケージと、

前記主半導体チップの前記表面端子と、前記半導体パッケージの前記外部接続用端子とを前記主基板の所望の前記接続用主端子に接続する配線と、

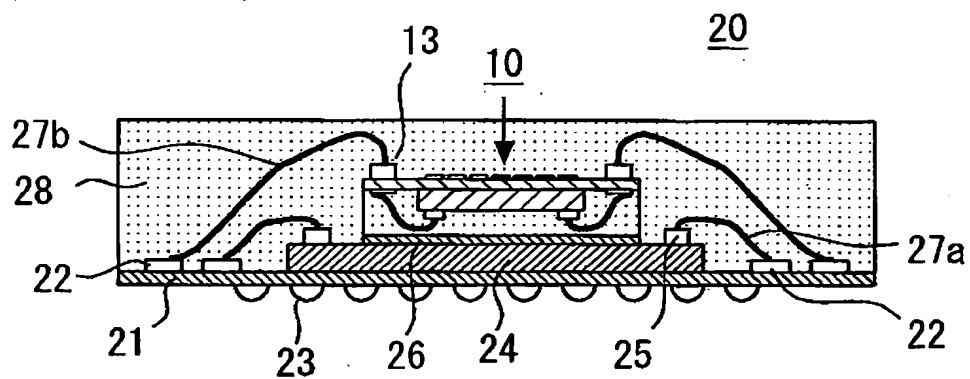
前記主半導体チップ及び前記半導体パッケージを前記主基板の前記表面に封止する主封止部材とを備えた半導体装置。

- [19] 前記少なくとも一つの半導体パッケージが、下段と上段とに積層された二つ以上の半導体パッケージであり、下段の半導体パッケージの外部接続用端子が配置されない無端子領域に上段の半導体パッケージが載置された請求項11記載の半導体装置。

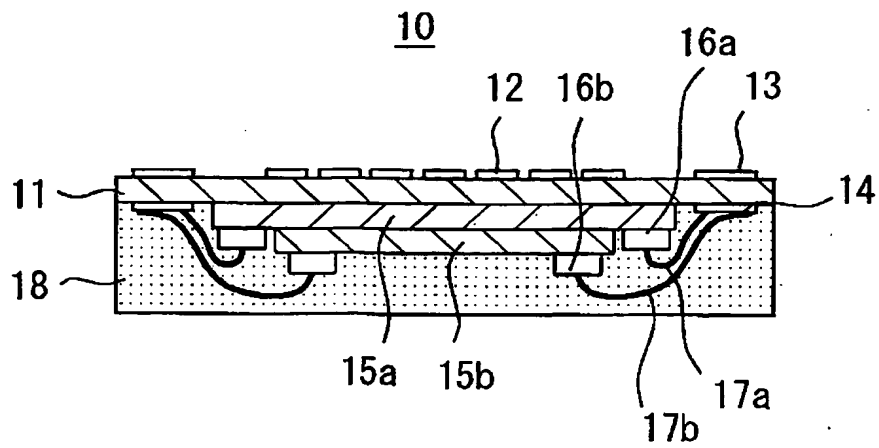
[図1]



[図2]

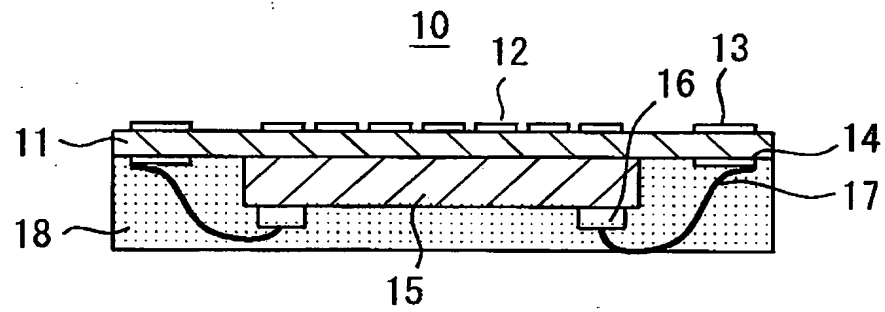


[図3]

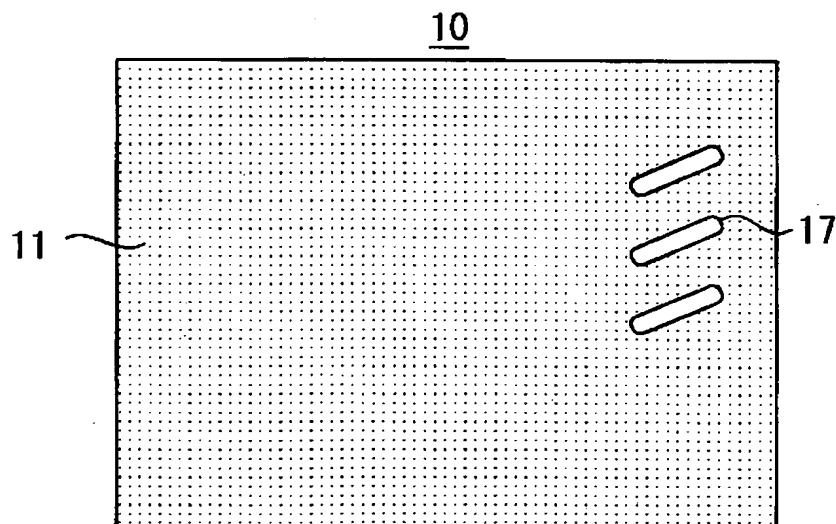


[図4]

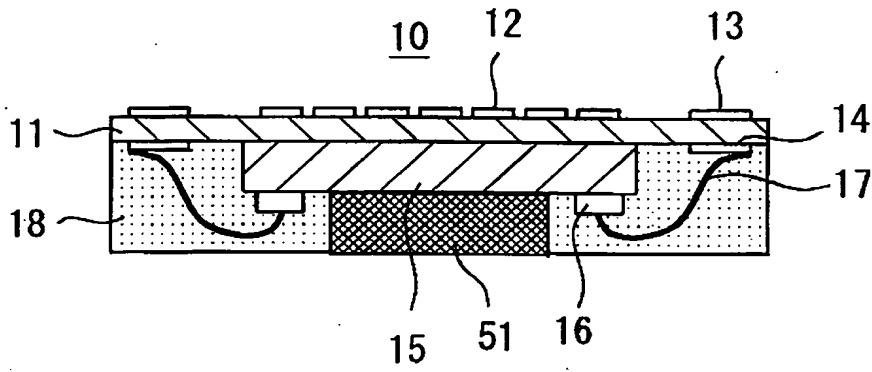
( a )



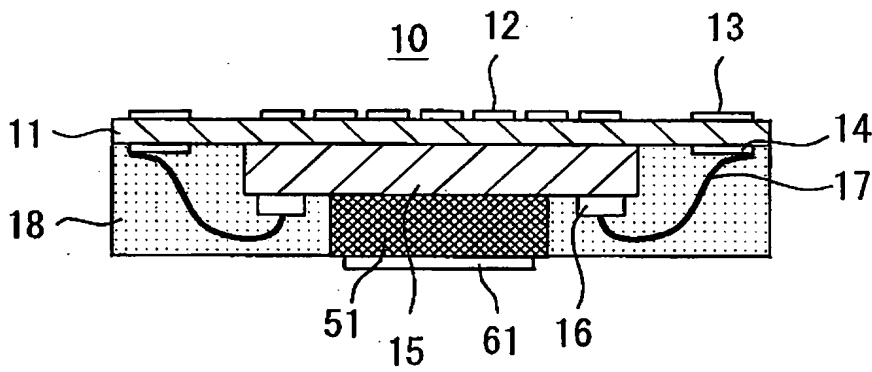
(b)



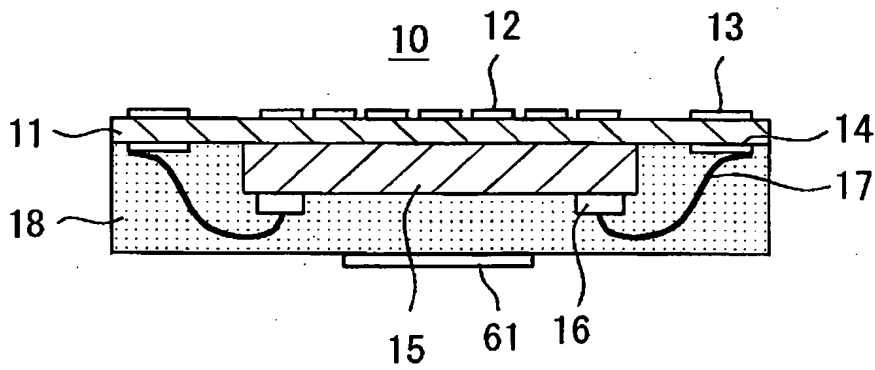
[図5]



[図6]



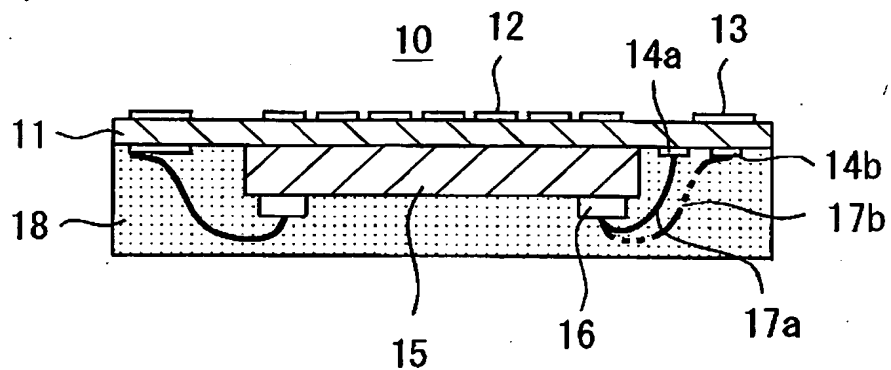
[図7]



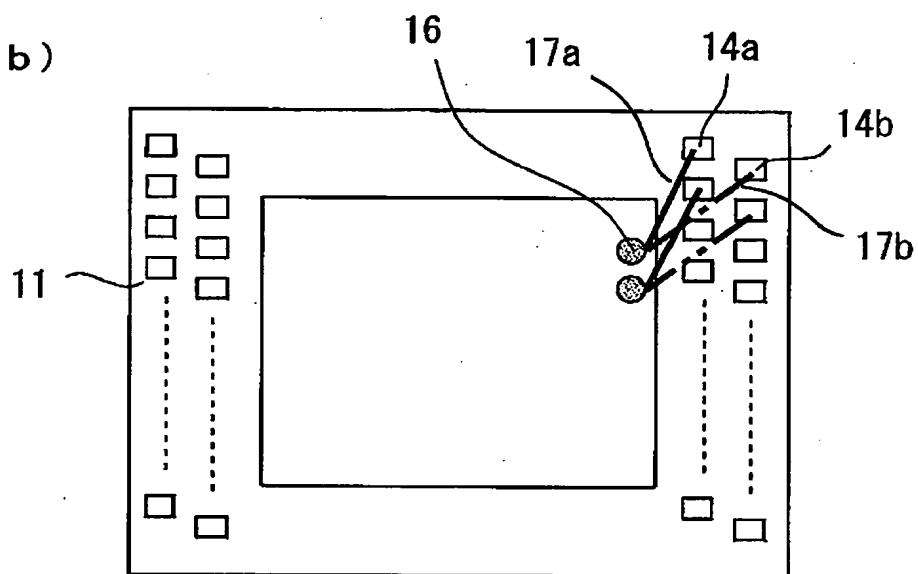


[図8]

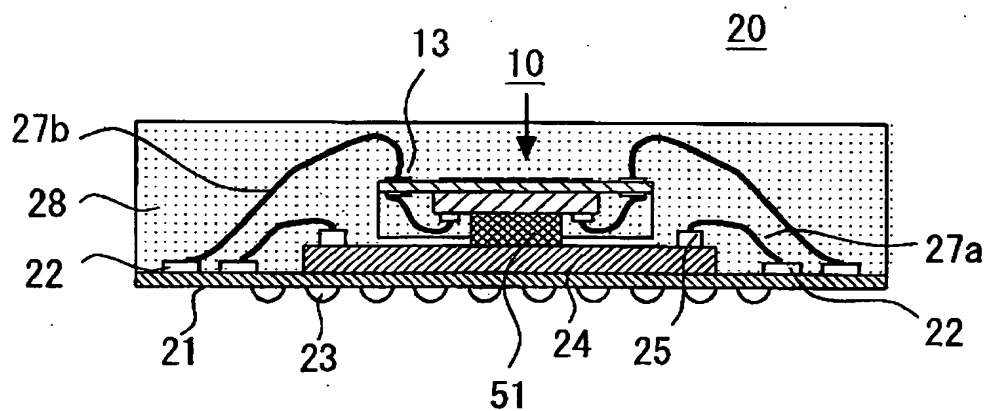
(a)



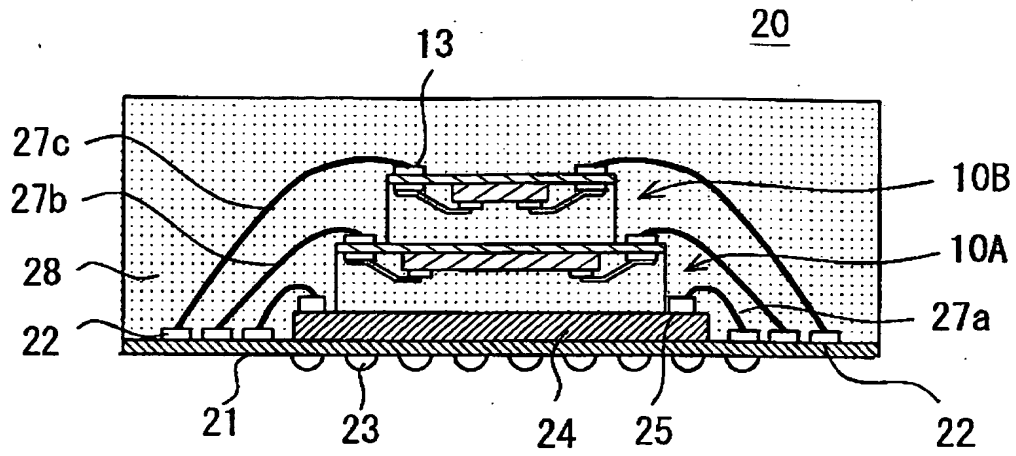
(b)



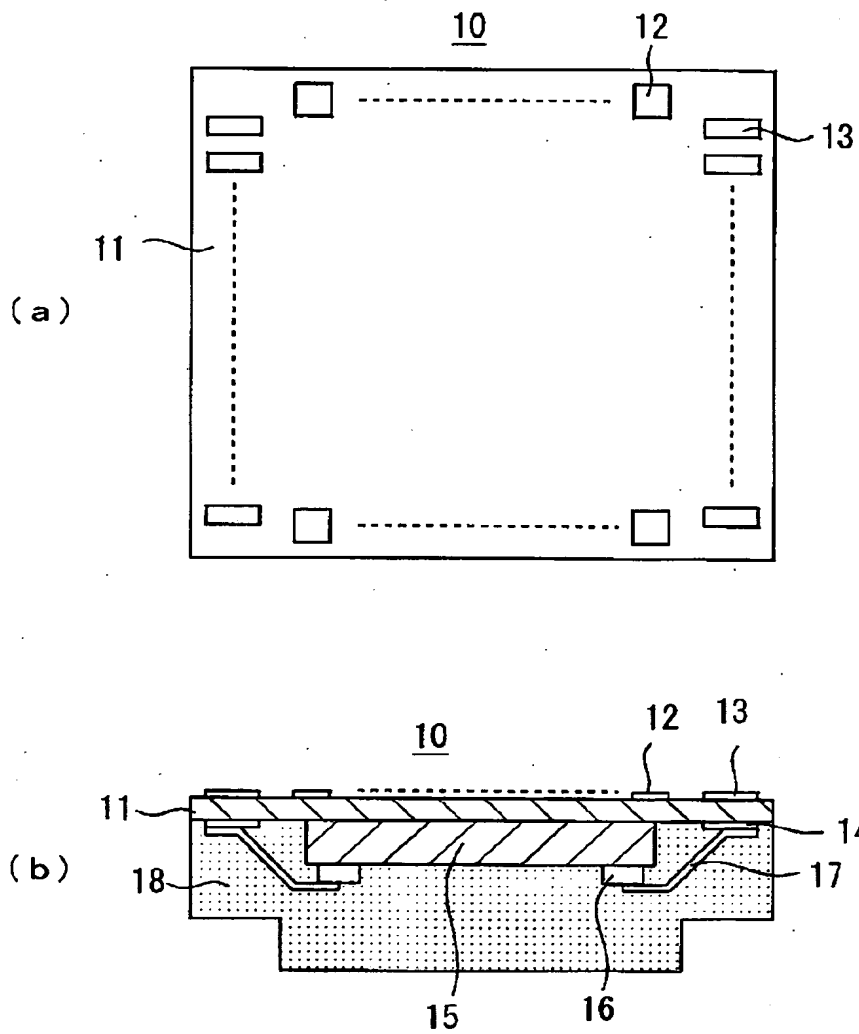
[図9]



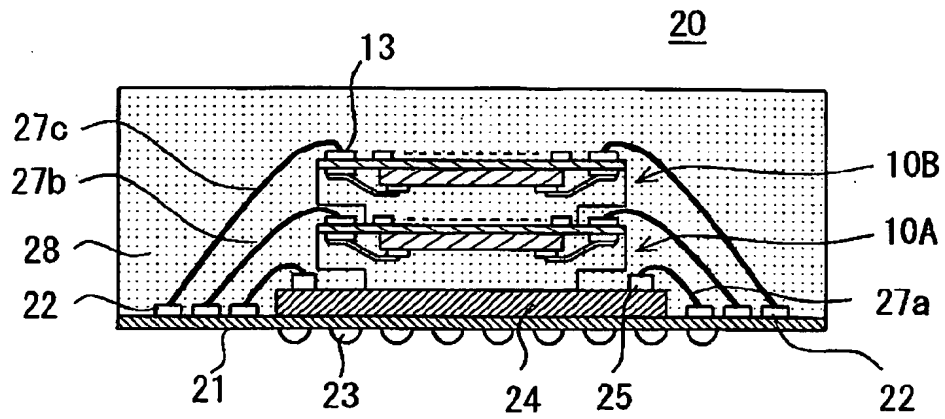
[図10]



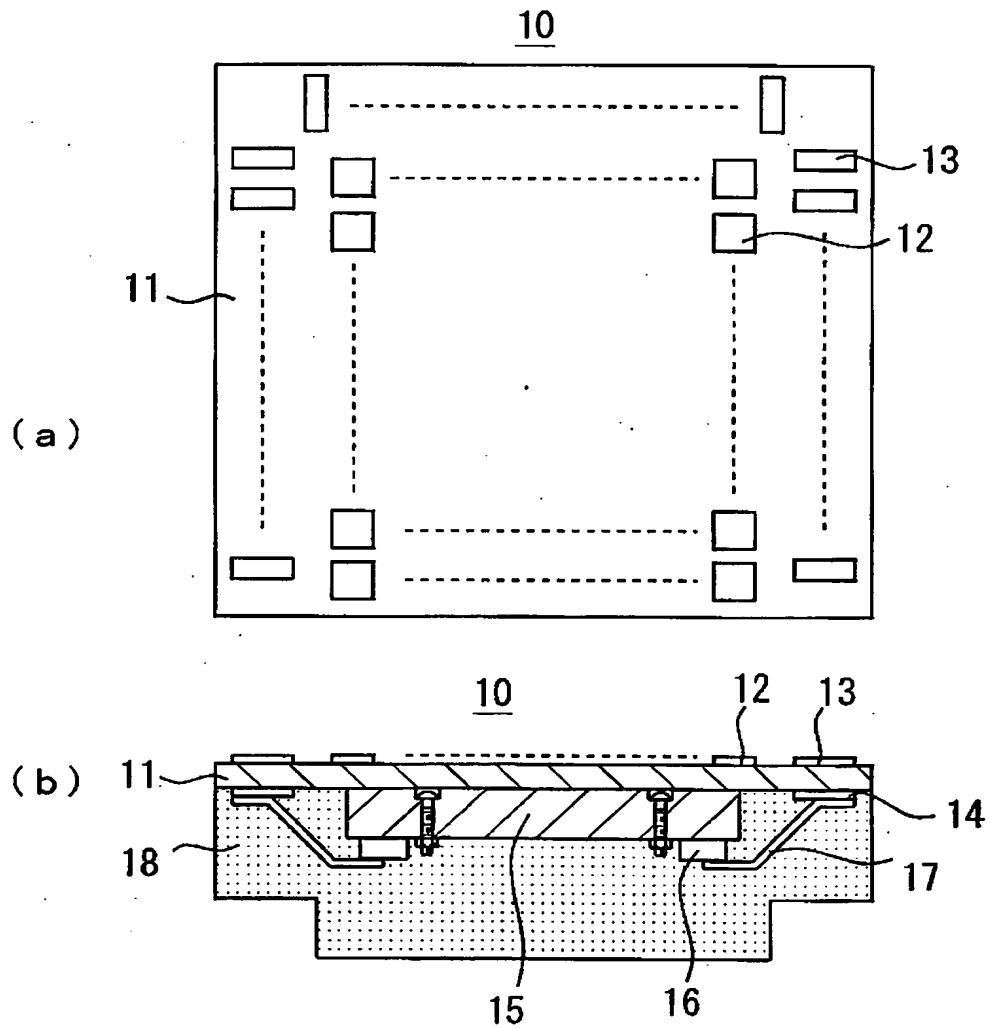
[図11]



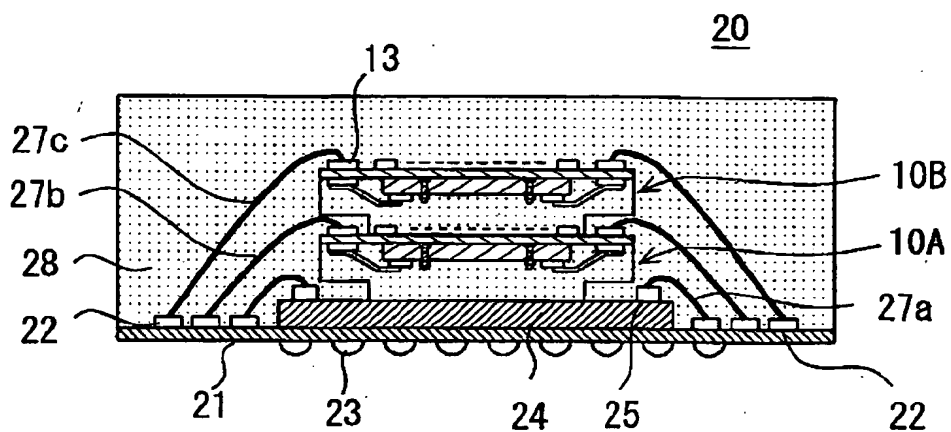
[図12]



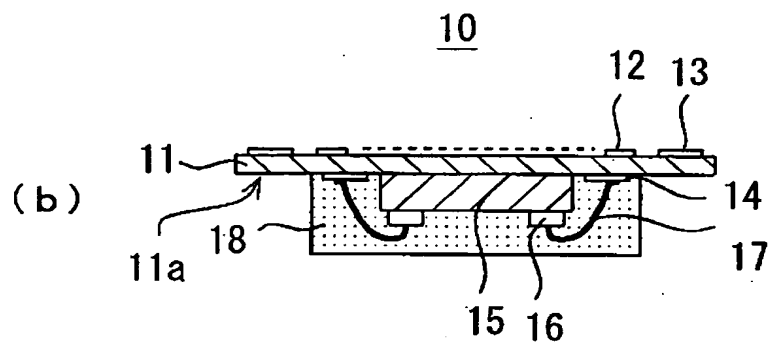
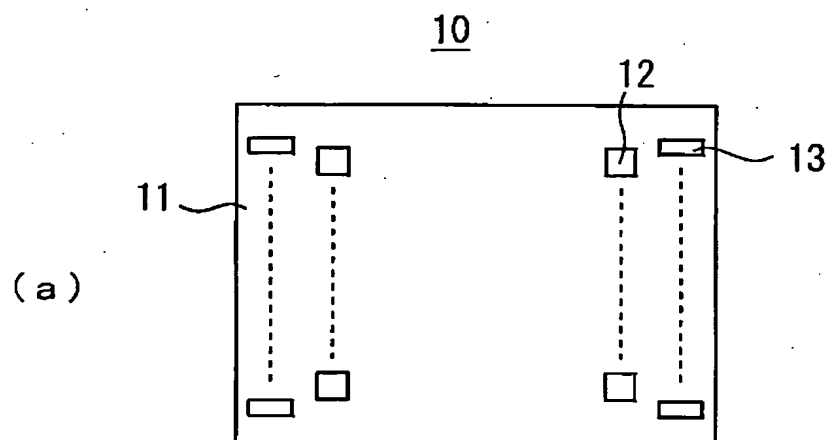
[図13]



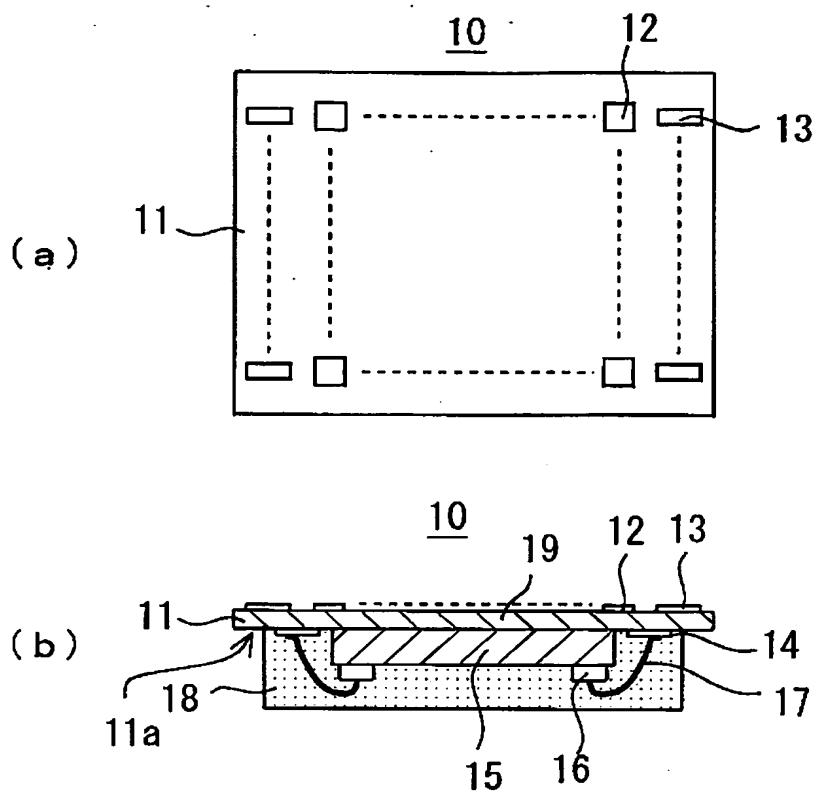
[図14]



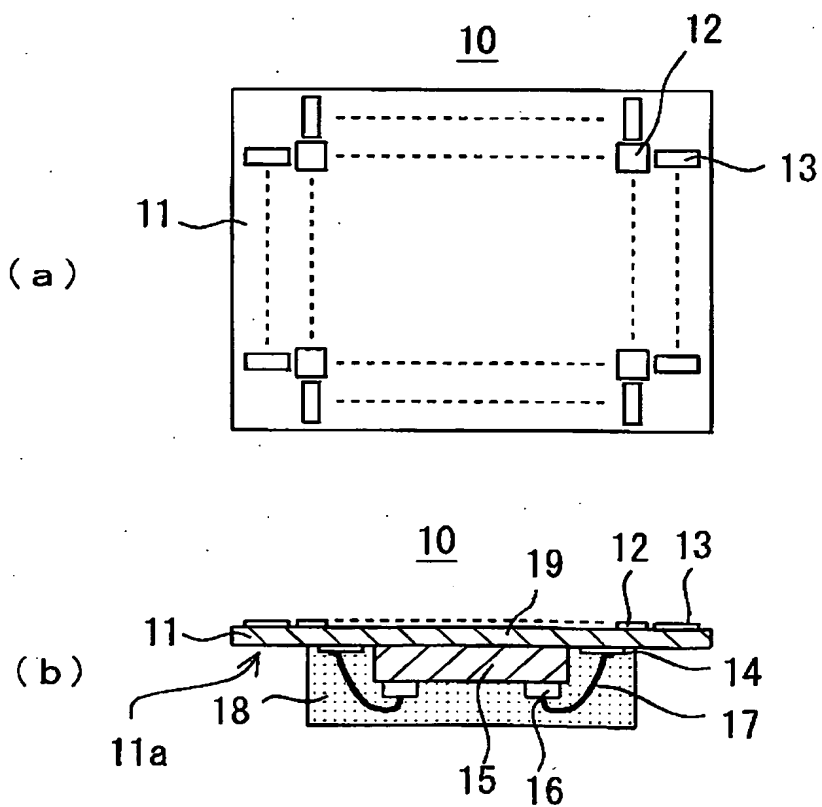
[図15]



[図16]



[図17]



[図18]

